

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-277059

(43) 公開日 平成10年(1998)10月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

A 6 1 C 5/08  
5/10  
13/003

A 6 1 C 5/08  
5/10  
13/00

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-105393

(22) 出願日 平成9年(1997)4月9日

(71) 出願人 000181217

株式会社ジーシー

東京都板橋区蓮沼町76番1号

(72) 発明者 佐藤 公彦

東京都板橋区蓮沼町76番1号 株式会社ジ  
ーシー内

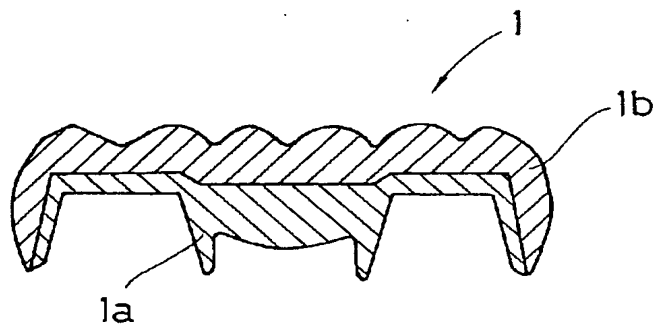
(74) 代理人 弁理士 野間 忠之

(54) 【発明の名称】 歯科用補綴物及びその作製方法

(57) 【要約】

【課題】 CAD/CAM装置による切削及び／又は研削加工技術を最大限に活用することにより手作業を排除した、審美性に優れ且つ十分な強度を有する歯科用補綴物及びその作製方法を提供する。

【解決手段】 内側冠用材料には金属、アルミナ系セラミック、ジルコニア系セラミックのいずれかから成るブロックを、外側冠用材料にはプラスチック、シリカ系セラミック、リン酸カルシウム系セラミックのいずれかから成るブロックを用い、口腔内を印象採得して作製した石膏模型から接触式又は非接触式の計測器で支台歯側の歯列形状と対合歯側の歯列形状とを計測し図形表示装置に表示して内側冠形状と外側冠形状とを作図し、その作図により得られた三次元座標データに基づいてNC制御の切削及び／又は研削加工機で前記ブロック体を削り出して内側冠1aと外側冠1bを作製し合着して歯科用補綴物1を作製する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内側冠(1a)と外側冠(1b)とが相互に接合された複合構造を成す歯科用補綴物であって、内側冠(1a)が切削及び／又は研削加工された金属、アルミナ系セラミック、ジルコニア系セラミックのいずれかから成り、外側冠(1b)が切削及び／又は研削加工されたプラスチック、シリカ系セラミック、リン酸カルシウム系セラミックのいずれかから成ることを特徴とする歯科用補綴物(1)。

【請求項2】 口腔内を印象採得して作製した石膏模型から接触式又は非接触式の計測器で支台歯側の歯列形状と対合歯側の歯列形状とを計測して図形表示装置に表示して内側冠形状と外側冠形状とを作図し、その作図により得られた三次元座標データに基づいてNC制御の切削及び／又は研削加工機でブロックを削り出して内側冠と外側冠とを作製し、作製した内側冠と外側冠とを合着することを特徴とする内側冠と外側冠とが相互に接合された複合構造を成す歯科用補綴物の作製方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クラウン、ブリッジなどの歯科用補綴物及びその作製方法に関するものであり、更に詳しくはCAD/CAM装置による切削及び／又は研削加工で作製された内側冠と外側冠とから成る歯科用補綴物及びその作製方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、クラウン、ブリッジなどの歯科用補綴物において、天然歯に近似した審美性が要求される症例の場合には、レジン前装鋳造冠、陶材焼付前装鋳造冠、レジン前装ブリッジ、陶材焼付ブリッジやオールセラミッククラウンなどが用いられている。これらの歯科用補綴物の製作は、支台歯形成を行った患者の口腔内から印象（歯牙の陰型）を採得し、更にこの印象から石膏等によって模型（歯牙の複製）を作製した後、かかる模型に基づいて以下のようにして作製されている。

【0003】レジン前装鋳造冠、陶材焼付前装鋳造冠、レジン前装ブリッジ、陶材焼付ブリッジの場合には、ロストワックス鋳造法により、先ず支台歯模型上にワックスを用いてコア部の蠟型を作製し、この蠟型を耐火埋没材中に埋没させ、埋没材が硬化した後に電気炉中に入れ加熱せしめて蠟型を焼却させ、得られた鋳型に金属を鋳造し、この鋳造物を埋没材から掘り出した後、切削・研磨して金属コアを作製し、その後、得られたコア部に歯冠用硬質レジンやセラミックを築盛・重合するか、あるいは陶材を築盛・焼成することによって作製されている。また、オールセラミッククラウンの場合は、耐火模型材を用いて複模型を作製し、この複模型上に陶材を築盛・焼成した後、耐火複模型を除去し、形態修正、研磨を行うことによって作製されている。

【0004】通常これらの作業は、歯科技工士により行

われるものであるが、口腔内形状や補綴物作製部位は患者一人一人によって異なるばかりでなく、数mm単位の極めて高い寸法精度が要求される複雑な作業であり、技工士の熟練のみならず多大な費用と時間とを必要とするものとなっている。更に、このような技工操作はほとんどが手作業であるため、技工士の技能によって精度のバラツキや生産性にも差が生じており、今後の高齢者の増加による歯科用補綴物の需要の増加に対する対応が社会問題として取り上げられるようになってきている。

【0005】このようなことから一定品質の歯科用補綴物を短時間で安定して供給できる方法の開発が急務とされ、近年コンピュータを利用して画面上でクラウンやブリッジ等の設計を行い、切削及び／又は研削加工によって歯科用補綴物を製作するCAD/CAMシステムが注目され、数多くの研究がなされて来ている。しかしながらこれらの研究は現在のところ過渡的狀態にあり、インレーからブリッジまでの広範な用途に対応できる歯科用補綴物作製システムは未だ完成されていない。

【0006】現在実用化されているシステムの例としては、セレックシステム（独、シーメンス社）が挙げられ、このシステムはセラミックブロックから歯科用補綴物を削り出す方式であるが、セラミック材料として審美性に重点を置いてシリカ系セラミックを使用しているため強度的特性が不足しており、使用部位がインレー、クラウンの症例に限定されている。またチタンブロックから歯科用補綴物のコーピング（内側冠）を削り出し、その上に通法に従ってポーセレンを築盛・焼成して歯科用補綴物を作製するシステム（スイス、DCS社）も検討されている。しかしこの方法は、審美性の要求される外側冠部分の作製は従来と何が変わるどころはなく、技工操作の一部を機械加工に置換したのみであり、ポーセレンの築盛・焼成という最も重要で操作の難しい部分は依然として技工士の手作業が必要となっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明はかかる従来の欠点を解消し、クラウン、ブリッジなどの歯科用補綴物の作製において、CAD/CAM装置による切削及び／又は研削加工技術を最大限に活用することによって、手作業を排除し短時間で審美性に優れ且つ十分な強度を有する歯科用補綴物の作製方法及びその作製方法で作製される歯科用補綴物を開発することを課題とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者はかかる課題を解決すべく鋭意研究の結果、手作業による技工操作を極力低減する方法として、口腔内から印象採得して作製した支台歯模型を基に、CAD/CAM上で内側冠形状を設計し、金属、アルミナ系セラミック、ジルコニア系セラミックのいずれかのブロックを切削及び／又は研削加工することによって内側冠を作製し、次いで、得られた

内側冠を基に、CAD/CAM上で外側冠形状を設計し、プラスチック、シリカ系セラミック、リン酸カルシウム系セラミックのいずれかのブロックを切削及び／又は研削加工することによって外側冠を作製し、得られた内側冠と外側冠とを歯科用セメントで着合させることによって歯科用補綴物を作製する方法を見出すと共に、この作製方法で作製された歯科用補綴物は機械的強度に優れた材料から成る内側冠と審美性に優れた材料から成る外側冠とで構成されるため優れた強度と審美性とを併有することを究明して本発明を完成したのである。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】即ち、本発明に係る歯科用補綴物は、内側冠と外側冠とが相互に接合された複合構造を成す歯科用補綴物であって、内側冠がCAD/CAMで切削及び／又は研削加工された金属、アルミナ系セラミック、ジルコニア系セラミックのいずれかから成り、外側冠がCAD/CAMで切削及び／又は研削加工されたプラスチック、シリカ系セラミック、リン酸カルシウム系セラミックのいずれかから成ることを特徴とし、その作製方法としては、口腔内を印象採得して作製した石膏模型から接触式又は非接触式の計測器で支台歯側の歯列形状と対合歯側の歯列形状とを計測して図形表示装置に表示して内側冠形状と外側冠形状とを作図し、その作図により得られた三次元座標データに基づいてNC制御の切削及び／又は研削加工機でブロックを削り出して内側冠と外側冠とを作製し、作製した内側冠と外側冠とを着合することを特徴とするものである。

【0010】なお、内側冠の作製には機械的特性に優れた金属、アルミナ系セラミック、ジルコニア系セラミックのいずれかが使用されるが、金属の具体例としては、歯科用金合金、歯科用金銀パラジウム合金、歯科用銀合金、歯科用チタン合金、歯科用Co-Cr合金等が挙げられ、中でも歯科用チタン合金は生体安定性の面からも好適である。また、アルミナ系セラミック、ジルコニア系セラミックとしては、特にその色調等に制限がないので通常使用されているものを使用することができる。そして、外側冠の作製には審美性に優れたプラスチック、シリカ系セラミック、リン酸カルシウム系セラミックのいずれが使用されるが、プラスチックの具体例としては、アクリル系プラスチック、ウレタン系プラスチック、ポリサルフォン系プラスチック等が挙げられ、シリカ系セラミックとしてはシリカ系結晶化ガラスが、またリン酸カルシウム系セラミックとしてはリン酸カルシウム系結晶化ガラスが挙げられる。また、内側冠と外側冠との着合に使用される歯科用セメントとしては、歯科用レジンセメント、歯科用ガラスアイオノマーセメント、歯科用リン酸亜鉛セメント、歯科用カルボキシレートセメントが挙げられるが、口腔内での安定性や接着強度の面から歯科用レジンセメントが好適に使用される。

【0011】本発明に係る歯科用補綴物の作製方法を実

施するには、先ず歯科用印象材を用いて患者の口腔内の支台歯側の歯列形状と対合歯側の歯列形状とを印象採得する。この際、上下顎の対合する歯列形状の印象採得は同時印象採得でも良いし、上下顎別々に印象採得を行っても良い。この印象に基づいて石膏模型を作製する。次いでこの石膏模型から接触式又は非接触式の計測器を用いて支台歯側の歯列形状と対合歯側の歯列形状との三次元座標データを計測し、図形表示装置例えばコンピュータのCRT画面上に患者の支台歯形状をワイヤーフレーム等を使用してグラフィック表示する。この際、上下顎の歯列の位置関係は、予め上下顎の石膏模型に或る基準点を設けておき、上顎歯列の石膏模型の形状測定データ、下顎歯列の石膏模型の形状測定データを用い、基準点を合わせれば上下顎歯列の位置関係を図形表示装置にグラフィックで再現することができる。このグラフィック表示した支台歯側の歯列形状と対合歯側の歯列形状との三次元座標データはデジタル信号としてコンピュータ内のメモリに蓄積することが好ましく、このコンピュータ内のメモリとしては、コンピュータ内に内蔵されている磁気ドラムの如きメモリでも、コンピュータ内に別途セットされるフロッピーディスクの如きメモリ媒体でもよい。

【0012】即ち、内側冠の作製は、例えばCRT上にグラフィック表示された支台歯形状を基にしてマージンラインを辺縁とする一定厚さのキャップをCRT上で自動設計した後、マウス等を用いてキャップのワイヤーフレームを変形させ辺縁の厚みなどを適宜調整し行う。なお、ブリッジの場合は欠損歯部分の内側冠も設計することになるが、これはCRT上で設計した欠損歯の両側に位置する支台歯の内側冠の任意の点をワイヤーで結び変形させ欠損歯部分の内側冠（ポンティック内側冠）を設計する。また、必要に応じて内側冠の内面側に任意の寸法のオフセットをかけることによってセメントスペースを作製してもよい。なお、その作図により得られた三次元座標データをコンピュータ内のメモリに蓄積しておく、この蓄積した三次元座標データを標準モデルとして使用できるので、以降の設計操作を簡略化することもできる。

【0013】かくして内側冠の設計が終了し三次元座標データがデジタル信号として得られたら、この三次元座標データに基づいてNC制御の切削及び／又は研削加工機に加工指令を伝達し、内側冠用材料のブロックを切削及び／又は研削加工して内側冠を作製する。この際に使用するブロックは通常直方体状を成しているが、予めクラウンやブリッジの形態に近似した形状のブロックを用いると切削及び／又は研削量が少なくなって済み好ましい。

【0014】次に外側冠の作製は、前述の内側冠の作製で設計した内側冠の三次元座標データと対合歯側の歯列形状の三次元座標データとから両者の位置関係をワイヤ

ーフレーム等でグラフィック表示し、両者間の空間スペースに収まるよう任意にクラウンやブリッジの形態を作図して設計することができるが、予め登録しておいたクラウンやブリッジの標準データを用いることにより更に容易に設計することができる。この際、対合歯とのコンタクトポイントなどの基準となる点を設定しグラフィック表示して残し、対合する歯列モデルを一時画面上から消去しておき、設計中对合歯との干渉が発生した場合はその部分を変色平面としてグラフィック表示されるようにしておき、変色域発生を抑えるようにマウス操作することにより対合歯側の歯列との空間スペースに外側冠の形態を比較的容易に収めることができる。なお、必要に応じて外側冠の内面側に任意の寸法のオフセットをかけることによってセメントスペースを作製してもよい。なお、その作図により得られた三次元座標データをコンピュータ内のメモリに蓄積しておく、蓄積した三次元座標データを標準モデルとして使用できるので、以降の設計操作を簡略化することもできる。

【0015】かくして外側冠の設計が終了し三次元座標データがデジタル信号として得られたら、内側冠の作製の場合と同様にこの三次元座標データに基づいてNC制御の切削及び／又は研削加工機に加工指令を伝達し、外側冠用材料のブロックを切削及び／又は研削加工して外側冠を作製する。なお、外側冠の場合には、必要に応じて患者の残存歯牙との色調調整のために歯科用硬質レジンや歯科用陶材を用いてステイン等のキャラクタライズを行ってもよい。このようにして作製された内側冠と外側冠とは歯科用セメントを用いて合着され歯科用補綴物が完成するのである。

【0016】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明に係る歯科用補綴物及びその作製方法を更に具体的に説明する。

#### 実施例1

図1に示すように、内側冠1aが歯科用チタン合金で、外側冠1bがシリカ系セラミックから成る上顎5～7番ブリッジ形状の歯科用補綴物1を以下の方法により作製した。まず、歯科用印象材を用いて患者の口腔内の支台歯側の歯列形状及び対合歯側の歯列形状の印象を採得し、この印象から石膏模型を作製した。次に、この石膏模型を光学式非接触計測器を用いて三次元座標データを計測しコンピュータのCRT画面上に患者の支台歯形状をワイヤーフレームとしてグラフィック表示し、マージンラインを辺縁とする0.5mm厚さのキャップをCRT上で設計した後、マウスを用いてキャップのワイヤーフレームを変形させ辺縁を徐々に薄くなるよう調整して内側冠を設計した。なお、この内側冠の内面側には50 $\mu$ mのオフセットをかけセメントスペースを設けた。この内側冠の設計は欠損歯の両側の支台歯について同様に実施した。次に、両支台歯間のそれぞれのキャップ上の任意の点をワイヤーで結び変形させポンティック部を設計し

た。この作図により得られた三次元座標データをコンピュータ内のメモリに蓄積した後、この三次元座標データに基づき歯科用チタン合金ブロックを切削及び研削加工して内側冠1aを作製した。次に、前記内側冠の作製時に設計した内側冠の三次元座標データと対合歯側の歯列形状の三次元座標データとから両者の位置関係をワイヤーフレームでグラフィック表示し、両者間の空間スペースに収まるようブリッジの形態を設計し、内面側には50 $\mu$ mのオフセットをかけセメントスペースを設けた。次に、この作図により得られた三次元座標データをコンピュータ内のメモリに蓄積した後、この三次元座標データに基づきシリカ系セラミックブロックを切削及び研削加工して外側冠1bを作製した。このようにして作製された内側冠1aと外側冠1bとを歯科用レジンセメントで合着し、内側冠1aが歯科用チタン合金で外側冠1bがシリカ系セラミックから成る上顎5～7番ブリッジ形状の歯科用補綴物1を完成した。得られた歯科用補綴物1であるブリッジは、十分な強度と優れた審美性とを有し、口腔内への適合精度にも優れたものであった。

#### 【0017】実施例2

図2に示すように、内側冠1aが歯科用銀合金で、外側冠1bがアクリル系プラスチックから成る下顎臼歯クラウン形状の歯科用補綴物1を以下の方法により作製した。実施例1と同様にして、歯科用印象材を用いて患者の口腔内の支台歯側の歯列形状及び対合歯側の歯列形状の印象を採得し、この印象から石膏模型を作製した。次に、この石膏模型を光学式非接触計測器を用いて三次元座標データを計測しコンピュータのCRT画面上に患者の支台歯形状をワイヤーフレームとしてグラフィック表示し、マージンラインを辺縁とする0.5mm厚さのキャップをCRT上で設計した後、マウスを用いてキャップのワイヤーフレームを変形させ辺縁を徐々に薄くなるよう調整して内側冠を設計した。なお、内側冠の内面側には50 $\mu$ mのオフセットをかけセメントスペースを設けた。この作図により得られた三次元座標データをコンピュータ内のメモリに蓄積した後、この三次元座標データに基づき歯科用銀合金ブロックを切削及び研削加工して内側冠1aを作製した。次に、前記内側冠の作製時に設計した内側冠の三次元座標データと対合歯側の歯列形状の三次元座標データとから両者の位置関係をワイヤーフレームでグラフィック表示し、両者間の空間スペースに収まるようなクラウン形態を設計し、内面側には50 $\mu$ mのオフセットをかけセメントスペースを設けた。次に、この作図により得られた三次元座標データをコンピュータ内のメモリに蓄積した後、この三次元座標データに基づきアクリル系プラスチックブロックを切削及び研削加工して外側冠1bを作製した。このようにして作製された内側冠1aと外側冠1bとを歯科用レジンセメントで合着し、内側冠1aが歯科用銀合金で外側冠1bがアクリル系プラスチックから成る下顎臼歯クラウン形状の歯科用

補綴物1を完成した。得られた歯科用補綴物1であるクラウンは、充分な強度と優れた審美性とを有し、口腔内への適合精度にも優れたものであった。

【0018】

【発明の効果】以上に詳述したように、本発明に係る歯科用補綴物の作製方法は、従来の歯科用補綴物の作製方法の如き手作業による複雑な技工操作を必要とせず、ほとんどが機械加工によって代替されるため、一定品質を備えた歯科用補綴物を短時間で作製することができ、得られた歯科用補綴物は強度と審美性とに優れ且つ適合精度にも優れたものであり、歯科用補綴物の製作コストの低減及び技工士不足等の問題の解消が図られるなど、歯

科医療分野への貢献度が非常に大きなものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に示す内側冠が歯科用チタン合金で、外側冠がシリカ系セラミックから成る上顎5～7番ブリッジ部形状の歯科用補綴物の断面図である。

【図2】本発明の実施例2に示す内側冠が歯科用銀合金で、外側冠がアクリル系プラスチックから成る下顎臼歯クラウン形状の歯科用補綴物の断面図である。

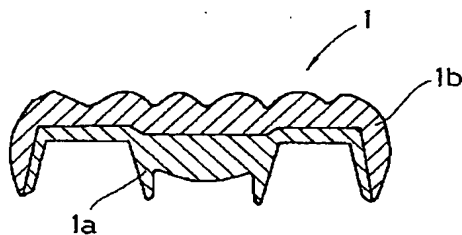
【符号の説明】

1 歯科用補綴物

1a 内側冠

1b 外側冠

【図1】



【図2】

